

# Primeros pasos en la puesta en valor de la geodiversidad y el patrimonio geológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Siguiendo las directrices establecidas por el Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en el presente artículo se presentan las actuaciones que en materia de geodiversidad y patrimonio geológico la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, junto con otras Administraciones y entidades de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), está desarrollando.

**Texto** | Germán Alonso Campos, director de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco, y Manu Monge Ganuzas, técnico superior de Medio Ambiente en la Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental.

**Figuras y fotografías** | Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco, excepto 2, 3, 4, 5 y 10: A. Hilario.

Palabras clave  
**Geodiversidad, patrimonio geológico, País Vasco**

La conservación del patrimonio natural es un interés común de toda la humanidad y es de suma importancia para satisfacer el desarrollo, la salud y el bienestar de las personas, además de constituir una de las bases del desarrollo social y económico de la población.

Como parte indisoluble del patrimonio natural, además de la biodiversidad o el patrimonio biológico (especies, hábitat y ecosistemas), se debe considerar también el sustrato inorgánico que los sostiene, porque la conservación y el uso sostenible de la geodiversidad y del patrimonio geológico contribuyen de forma decisiva a la buena salud de las especies, los hábitats y los ecosistemas de la Tierra.

La geodiversidad se define como la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra, mientras que el patrimonio geológico es el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar:

- El origen y evolución de la Tierra.
- Los procesos que la han modelado.
- Los climas y paisajes del pasado y presente.
- El origen y evolución de la vida.

Los diversos paisajes y sustratos geológicos originados, por ejemplo, por los fenómenos

volcánicos o los procesos fluviales, costeros o kársticos, están directamente relacionados con la biodiversidad y la evolución de los ecosistemas, pues sirven de apoyo físico para los mismos y regulan los procesos que condicionan su existencia. Partiendo de esta relación (biodiversidad-geodiversidad) e incorporando su significado en la planificación y la gestión del territorio, especialmente en los Espacios Naturales Protegidos (ENPs), se trabaja en la conservación y uso sostenible de la naturaleza, en el mantenimiento de los servicios que los ecosistemas ofrecen al ser humano y, en definitiva, en el desarrollo social y económico de las comunidades locales en clave de sostenibilidad.

El carácter no renovable a la escala temporal humana de la geodiversidad y del patrimonio geológico les confieren características particulares a la hora de diseñar su conservación, puesta en valor y su uso sostenible. El patrimonio geológico presenta un valor intrínseco *per se* que justifica su protección. Su gestión se sustenta, como primer paso, en la realización de inventarios que identifiquen los Lugares de Interés Geológico (LIG), en analizar sus problemas de conservación, en promover herramientas legislativas que garanticen esa protección y en actuar en consecuencia aprovechando su potencial didáctico y divulgativo y como motor económico que puede generar riqueza mediante, por ejemplo, el geoturismo.

Con la aprobación de la Ley 42/2007, por vez primera se hizo referencia a esta importante parte del patrimonio natural y se expresó un reconocimiento a la Red de Geoparques como

figura de protección. Esta Red, auspiciada por la UNESCO, constituye la iniciativa más importante para la conservación y promoción del patrimonio geológico a escala planetaria, y por tanto en la Unión Europea. Un geoparque consiste en uno o varios territorios delimitados que presentan formas geológicas únicas, de especial importancia científica, singularidad o belleza y que son representativos de la historia evolutiva geológica y de los eventos y procesos que las han formado. Es interesante en este contexto también hacer mención al proyecto europeo Global Geosites que el IGME está desarrollando en relación al Inventario sobre Lugares de Interés Geológico de importancia internacional. Así, de momento, se han identificado 214 *geosites* que representan a 20 contextos geológicos en los que se resume la casi totalidad de la geodiversidad del territorio español.

## La geología del País Vasco

La Cuenca Vasco-Cantábrica se divide en tres dominios: el Arco Vasco, el Surco Navarro-Cántabro y la Plataforma Norcastellana, estando principalmente representados los materiales geológicos del País Vasco por los dos primeros (figura 1).

La evolución geológica del País Vasco ha estado condicionada por tres eventos tectónicos: la orogenia varisca, el proceso extensional Mesozoico y la orogenia alpina. El único vestigio de la orogenia varisca se encuentra en el extremo oriental paleozoico (figura 2). Después tuvo lugar un proceso de rifting que dio lugar a un vulcanismo que precedió a la apertura del



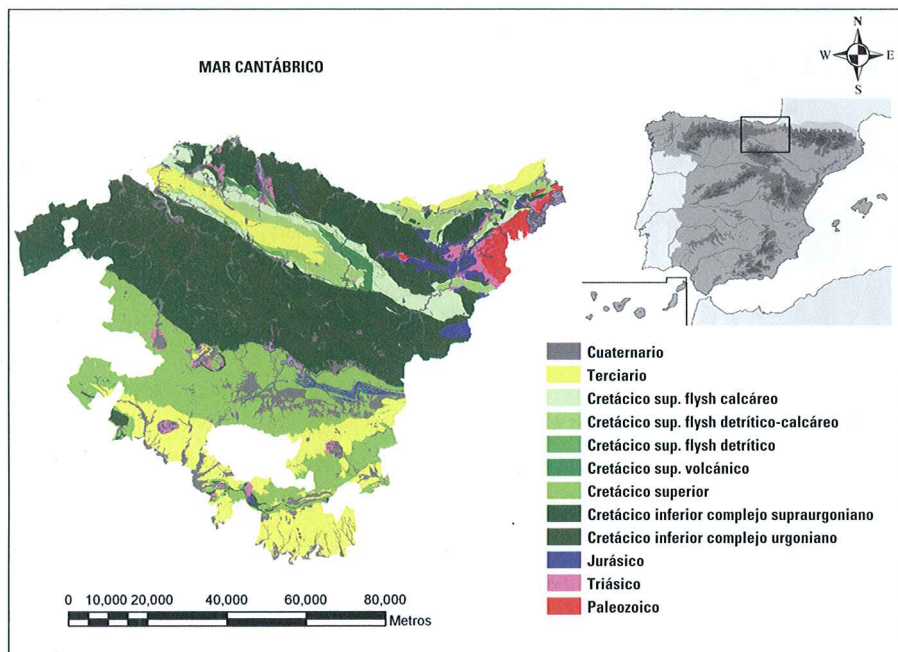


Figura 1. Mapa geológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco (modificado de EVE/EEE, 2002b).

Atlántico Norte. Durante el Jurásico se generaron plataformas carbonatadas sobre las áreas continentales previas del Triásico (figura 3). El Cretácico se caracteriza por la rotación de Iberia respecto a Europa y la apertura del golfo de Bizkaia. Así se generaron las condiciones necesarias para la acumulación de sedimentos marinos asociados a materiales volcánicos submarinos (figura 4).

El evento tectónico que finalmente moldea la estructura geológica actual del País Vasco corresponde a la orogenia alpina. Es la convergencia entre las placas Ibérica y Europea la que provoca el cierre de las cuencas mesozoicas, la subducción de la corteza Ibérica bajo la Europea y la formación de los Pirineos.

El posterior depósito de los materiales terciarios tuvo lugar durante un periodo de tectónica compresional gobernado por la colisión diacrónica y la subducción parcial entre estas placas. Estos eventos generaron la progresiva emersión, plegamiento y fracturación de los materiales previos. A partir de este momento, comenzó la erosión de los materiales emergidos y el modelado del relieve condicionado por cambios climáticos y variaciones del nivel marino hasta llegar al paisaje actual.

Esta estructura geológica del País Vasco, así como los procesos geológicos activos que sobre su territorio actúan e influyen sobre sus habitantes, son elementos importantes para la comprensión de su origen, de su paisaje, de su

funcionamiento geológico, de los recursos que posee y de los servicios que ofrece (provisión de agua, soporte funcional de la biodiversidad, especies y hábitats, localización de canteras y vetas minerales, etc.). Por lo tanto, el conocimiento geológico de esta zona permite establecer una adecuada ordenación del territorio, tanto desde su vertiente urbanística, legislativa y de protección, así como desde el punto de vista de la divulgación y la puesta en valor de este patrimonio natural.

### Evolución histórica de las acciones de puesta en valor de la geodiversidad

Actualmente se tiene un buen conocimiento geológico del País Vasco, que deriva de una larga historia de investigación que se remonta incluso al siglo XVIII cuando los primeros trabajos de carácter geológico se centraron en los recursos naturales: la agricultura y la industria minera-ferrona, principalmente.

Es a partir del siglo XIX cuando se produce un importante despegue científico con autores muy prolíficos como Adán de Yarza. Con posterioridad, han sido numerosos los trabajos que se han realizado, especialmente desde mediados-finales del siglo XX, tanto desde el punto de vista científico, principalmente liderados por investigadores de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), como desde el punto de vista cartográfico y extractivo, liderados en este caso por el Ente Vasco de la Energía (EVE/EEE) o el anteriormente denominado Instituto Geo-Minero de España (IGME).

Algunos de los trabajos de carácter divulgativo publicados por J. Gómez-Tejedor en torno a los años setenta hacían ya claras referencias a la puesta en valor y riqueza geológica del territorio vizcaíno. Será en los años noventa cuando se empiezan a publicar los primeros catálogos de Lugares de Interés Geológico (LIG) de Gipuzkoa, Araba y Bizkaia por parte de las diputaciones forales, así como otros documentos de carácter más local.

Posteriormente, la puesta en marcha de Centros de Interpretación como los de Zumaia-Gipuzkoa (Algorri, [www.algorri.eu](http://www.algorri.eu)), Mutriku-Gipuzkoa (Nautilus, [www.mutrikukoudala.net/turismo/museos/nautilus](http://www.mutrikukoudala.net/turismo/museos/nautilus)), Oiartzun-Gipuzkoa (Museo Luberri, [www.luberri.org](http://www.luberri.org)) y Gallarta-Bizkaia (Museo de la Minería del País Vasco, [www.museominero.net](http://www.museominero.net)), o de iniciativas de puesta en valor como la de las cuevas de Pozalagua (Carranza-Bizkaia, [www.enkartur.net](http://www.enkartur.net)) y Arrikutz (Oñate-Gipuzkoa, [www.oinati.eu](http://www.oinati.eu)), la de las minas de Arditurri (Oiartzun-Gipuzkoa, [www.arditurri.com](http://www.arditurri.com)), la de las salinas de Añana-Araba ([www.vallesalado.com](http://www.vallesalado.com)) o la del Museo de Ciencias Naturales de Álava (Vitoria/Gasteiz-Araba, [www.alava.net](http://www.alava.net)), han demostrado ser un éxito debido a que su actividad ha despertado en la sociedad un interés por la



Figura 2. Panorámica del macizo paleozoico de Peñas de Aia en Gipuzkoa. En primer plano, afloramiento de materiales del Triásico (Buntsandstein) de Luengo.



Figura 4. Afloramiento de pillow-lavas en la playa de Meñakoz (Sopelana, Bizkaia).



Figura 3. Afloramiento del Jurásico en la Sierra de Aralar en Gipuzkoa.





Figura 5. Afloramiento del flysch de Deba-Zumaia en el Geoparque de la Costa Vasca (Gipuzkoa).

geología del entorno hasta ahora desconocido. Como muestra se puede observar el reciente incremento exponencial de la geología en los medios de comunicación.

Recientemente, en el año 2010 ha sido reconocido por parte de la UNESCO el Geoparque de la Costa Vasca ([www.flysch.com](http://www.flysch.com) y [www.geoparquea.com](http://www.geoparquea.com)) que comprende las localidades de Zumaia, Deba y Mutriku, situadas en el cuadrante noroccidental de Gipuzkoa y abarca el biotopo litoral de Deba-Zumaia (figura 5). Con una línea de costa de 23 km de longitud, el Geoparque la Costa Vasca está representado por rocas que abarcan un rango de edades desde el Triásico superior (215 millones de años) hasta

el Eoceno medio (45 Ma). En la costa afloran 5.000 m de columna estratigráfica, que representan unos 60 Ma de la historia de nuestro planeta. Resulta de especial relevancia la sección del flysch de Zumaia (figuras 5 y 10), que contiene un excelente y completo registro de importantes límites de edades geológicas (K/T y P/E) y que asimismo incluye los estratotipos (establecidos por la IUGS-UNESCO) de los dos límites del Paleoceno. En la zona meridional del territorio destaca el modelado kárstico de los macizos calizos cretácicos (Arno e Izarraitz).

También muy recientemente, en los acantilados de la playa de Gorrondatxe-Azkorri, en Getxo (Bizkaia), se ha señalado el mejor referente para

estudiar el periodo geológico Luteciense (hace unos 48 millones de años), de manera que se ha designado también como estratotipo (IUGS-UNESCO). En el Luteciense, la playa de Gorrondatxe-Azkorri, sus rocas, sedimentos y todo su entorno se encontraban sumergidos en el fondo marino, a unos 1.000 m de profundidad, y la temperatura en esta parte del planeta era más cálida que la actual. En las rocas han quedado escritos y registrados los innumerables acontecimientos acaecidos a lo largo de la formación y evolución de nuestro planeta en ese periodo.

### Las I Jornadas sobre Geodiversidad del País Vasco (2010)

Durante la última década se han incrementado los trabajos centrados en la caracterización, conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad mundial y estatal. Asimismo, en los últimos años, en el País Vasco ha surgido un interés por la geodiversidad por parte de entidades locales, centros de interpretación o asociaciones, a través de actuaciones de puesta en valor del patrimonio geológico.

También desde el ámbito científico, especialmente desde la UPV-EHU, existe una preocupación por acercar el conocimiento geológico al público en general. Como consecuencia de ello, se ha consolidado un grupo conformado por distintos actores y representantes institucionales interesados en la geodiversidad.

Una de las primeras conclusiones a la que llegó el grupo de trabajo fue la necesidad de poner en común la información y proyectos existentes, iniciativas particulares o de mayor escala, así como seguir el ejemplo de otras zonas y comunidades del Estado, los cuales ya habían dado pasos importantes en la puesta en valor y desarrollo de estrategias de geodiversidad.

Así, en mayo de 2010, se celebraron en Bilbao las I Jornadas sobre Geodiversidad del País Vasco ([www.euskadi.net/geodibertsitatea](http://www.euskadi.net/geodibertsitatea)) (figura 6) con el objeto de aunar a todos los agentes interesados y conocer experiencias consolidadas de mayor desarrollo en otras zonas del Estado. Este primer paso supuso un gran avance para el diseño de una Estrategia de Geodiversidad consensuada entre el Gobierno Vasco, las tres diputaciones forales y otros organismos como el ICOG, el Ente Vasco de la Energía, la Universidad del País Vasco, la Sociedad de Ciencias Aranzadi, el Museo de la Minería del País Vasco, UNESCO Etxea, la Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental y el Museo Luberri, entre otros.

Las jornadas fueron un éxito en cuanto al número de participantes y la calidad de ponentes de reconocido prestigio que expusieron varias experiencias en el ámbito estatal, así como en cuanto al gran abanico de temas tratados (ciencia y divulgación; ordenación del territorio y legislación;

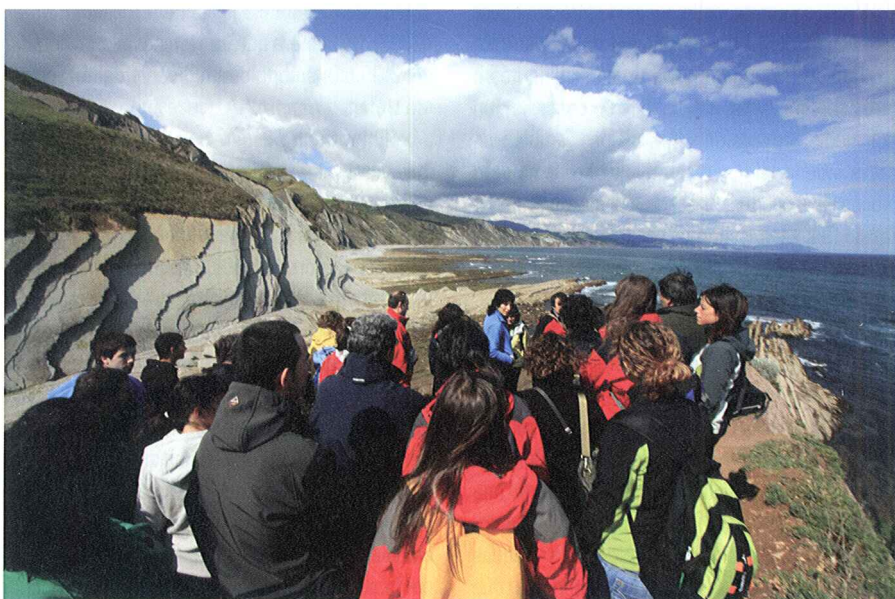


Figura 6. Detalle de la visita al Geoparque de la Costa Vasca de los participantes de las I Jornadas sobre Geodiversidad del País Vasco (2010).



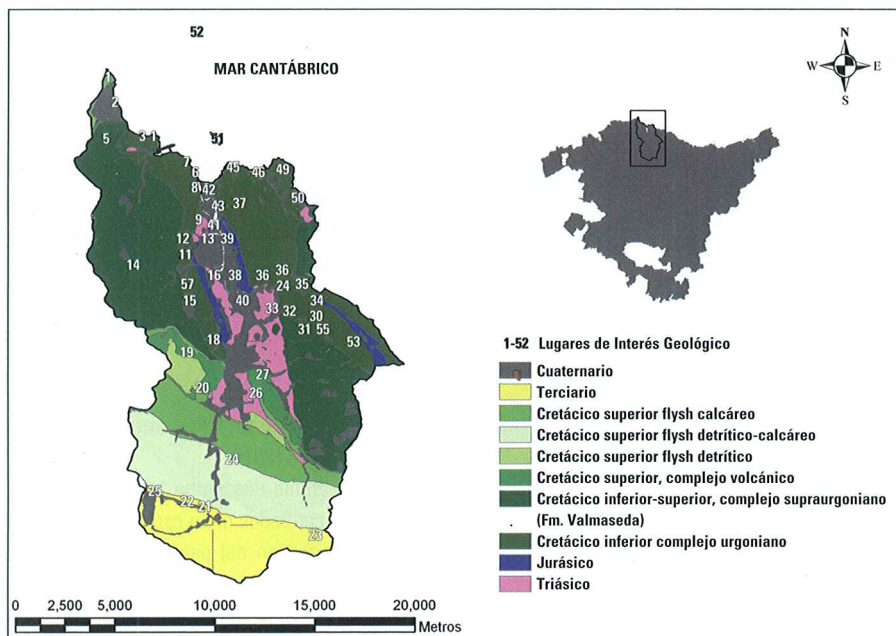


Figura 7. Mapa geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y localización de sus Lugares de Interés Geológico.

educación ambiental y cultura; aprovechamiento de los georrecursos; uso público y geoturismo).

Todas las reflexiones y resultados obtenidos se han plasmado como ejes de actuación de cara al diseño de la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco. Como logros más importantes, cabe reseñar el establecimiento de un grupo de trabajo de personas y entidades conectado y con un compromiso firme con la geodiversidad; el conocimiento de las experiencias puestas en práctica en el País Vasco y en otras zonas de la geografía española; definir bases para la Estrategia en el País Vasco; y una de las más importantes, establecer un compromiso público y explícito de las Administraciones para trabajar a favor del estudio, divulgación, regulación y conservación de la geodiversidad y el patrimonio geológico.

De esta manera, las bases diseñadas en aquel foro de trabajo son hoy la base sobre la que camina la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco, y han conseguido aglutinar bajo este concepto a todas las instituciones competentes en la materia.

Otra de las conclusiones directas de las jornadas fue la elección de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai como zona piloto para elaborar una Estrategia de Geodiversidad en la zona, para después poder afrontar con mayor conocimiento y experiencia la confección de la Estrategia de Geodiversidad para el País Vasco.

### La estrategia piloto en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

La Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia, País Vasco) fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 1984. Entre los objetivos de su Plan Rector de Uso y

## Se eligió la Reserva de la Biosfera de Urdaibai como zona piloto para elaborar una Estrategia de Geodiversidad en la zona

Gestión (PRUG) y su Programa de Armonización y Desarrollo de las Actividades Socioeconómicas (PADAS), se establece la necesidad de promover la investigación e interpretación de su patrimonio natural, la transferencia de conocimientos a otros sectores y las actividades de conservación del medio, educación y formación. También se prevé ordenar el uso recreativo y el turismo para proporcionar oportunidades y equipamientos para los residentes y los visitantes. Asimismo, se pretende apoyar el desarrollo rural y el uso racional de los recursos naturales.

Los materiales que constituyen el sustrato de la Reserva de la Biosfera del Urdaibai están ubicados en el anticlinorio Nor-Vizcaíno del Arco Vasco. Las estructuras cartográficas generales de la zona presentan direcciones N120°E, aunque el eje del anticlinal de Gernika tiene una orientación de N160°E, debido probablemente al control estructural ejercido por antiguas fracturas heredadas y por los materiales que conforman el diapiro de Gernika. Los materiales registrados, eminentemente sedimentarios y,

en menor cantidad, volcánicos y subvolcánicos, abarcan una edad que va desde el Triásico al Cuaternario (alrededor de 250 Ma).

Con el objeto de cumplir con lo establecido por el PRUG y el PADAS de Urdaibai, de poner en valor el patrimonio geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, y en atención a la planificación estratégica sobre geodiversidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se decidió elaborar a modo de experiencia piloto una Estrategia de Geodiversidad en Urdaibai para después, con este modelo, poder afrontar la confección de la Estrategia de Geodiversidad para el País Vasco.

Recogiendo este testigo, el Gobierno Vasco encomendó, a través de la Oficina Técnica de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, la elaboración de dicha Estrategia a la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Los objetivos planteados fueron:

- Realizar un inventario de los Lugares de Interés Geológico.
- Planificar e implementar una política institucional y un modelo de gestión integral de la geodiversidad.
- Garantizar la conservación y la protección del patrimonio geológico y la geodiversidad.
- Fomentar la educación y la formación para la conservación y el uso sostenible de la geodiversidad.
- Promocionar la utilización sostenible de la geodiversidad y el fomento del geoturismo.
- Evaluar y realizar el seguimiento de las actuaciones propuestas en la Estrategia.

Para llevar a cabo el primer objetivo, se ha aplicado una nueva metodología para la selección y valoración de los LIG, desarrollada por un grupo de trabajo de la UPV/EHU que sigue las directrices metodológicas de Carcavilla *et al.* (2007), de manera que ha sido posible inventariar 52 LIG en el ámbito de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (figura 7).

El inventario general realizado permite diferenciar el valor propio de cada LIG independientemente del uso que se le quiera dar. Los aspectos fundamentales valorados han sido los expresados por Cendrero (1996). Así, se han valorado cualitativa y cuantitativamente los puntos por su valor intrínseco (o científico), y dentro de su potencialidad de uso, se han considerado dos aprovechamientos: el didáctico-divulgativo y el turístico-recreativo.

En cuanto a la necesidad de protección, se ha considerado aparte un bloque de fragilidad o vulnerabilidad y riesgo de degradación que se considera como una información adicional necesaria para la implementación de actuaciones por parte de la Administración que estarán relacionadas con el valor obtenido para cada lugar.





Figura 8. Ejemplo de cartel-tipo utilizado para la puesta en valor de los Lugares de Interés Geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

Para la valoración de cada uno de estos bloques, se han seleccionado algunos de los criterios considerados como representativos. El propósito del diseño resultante es que sea útil, práctico y fácil de ejecutar, pero sin perder información esencial. A partir de este inventario se podrá extraer la información de interés para elaborar otros inventarios más específicos dependiendo de los objetivos planteados en fases posteriores (protección, geoturismo, desarrollo rural, etc.).

Según los temas geológicos considerados, se constata una gran mayoría de LIG relativos a materiales de edad cretácica y cuaternaria (materiales y procesos). Al tratarse de una zona con una cobertura vegetal muy bien desarrollada, los mejores afloramientos y, en consecuencia, la mayor concentración de LIG, se sitúan en la franja litoral y a ambos lados del eje central que supone el estuario (figura 7).

En cuanto al cumplimiento de los demás objetivos planteados, durante el año 2011 se ha elaborado una *Guía de los Lugares de Interés Geológico de Urdaibai* con la filosofía de dar a conocer y acercar la geodiversidad y el valor patrimonial que posee Urdaibai al público general. El objetivo principal que se pretende es el de la concienciación a través del conocimiento. En ella se describen las zonas geológicamente más interesantes de la Reserva de la Biosfera, así como su origen y evolución ambiental a lo largo del tiempo. Se describen los procesos geológicos pasados y

presentes, con los que convive actualmente el ser humano y que tienen una gran incidencia en la vida y en la cultura. Asimismo, esta guía invita a desarrollar un modelo turístico de calidad basado en el conocimiento de los valores geológicos.

La publicación está estructurada mediante una primera parte que consiste en una contextualización de la geología de Urdaibai dentro del marco de la cuenca vasco-cantábrica. Esta primera parte también describe conceptos importantes como el del patrimonio geológico y geodiversidad. Una segunda parte consiste en la descripción de los LIG de Urdaibai, del inventario de Urdaibai. Estos se han agrupado y ordenado cronológicamente de manera que se ofrece una visión global coherente de los procesos acaecidos y la señal que han dejado los mismos a lo largo de la historia geológica de la región.

Se ha cuidado especialmente la parte gráfica, con abundantes fotografías aéreas, ortofotos, fotografías de los afloramientos y esquemas interpretativos, sobre todo de tipo bloque-diagrama, más fáciles de entender por el público no especialista. Asimismo, se ha cuidado de que el lenguaje sea sencillo y asequible a la par que correcto.

La tercera parte de la guía consiste en la propuesta de itinerarios a pie (13) y en vehículo (2) que atraviesan la casi totalidad de los LIG. De este modo se puede combinar la información contenida en la Guía con la visita *in situ* de los LIG. A lo largo de estos itinerarios, el visitante

se encontrará con paneles interpretativos. En el diseño de las rutas se ha tratado de buscar recorridos que puedan ser realizados por todo tipo de personas.

Se trata de un formato de guía que contiene tres productos en uno, por un lado, contiene información asequible referente al inventario de LIG de Urdaibai, por otro, se trata de una guía geológica de carácter divulgativo y, por último, una propuesta de itinerarios geológicos.

La interpretación del patrimonio es un proceso de comunicación estratégica, que ayuda a conectar intelectual y emocionalmente al visitante con los significados del recurso patrimonial visitado, para que lo aprecie y disfrute. Tomando como base esta idea, se han elaborado y colocado en los LIG seleccionados 28 paneles interpretativos. Dichos paneles se pueden encontrar a lo largo de los itinerarios mencionados.

Los paneles de tipo mesa inclinada presentan un tamaño de 1,30 x 0,80 m y van colocados de pie en un soporte de madera certificada integrado con el entorno. Se han confeccionado con un objetivo interpretativo orientado al público general siguiendo las recomendaciones de diseño de Morales Miranda (1999), Hose (2000) o Carcavilla *et al.* (2007).

Los paneles están escritos en las dos lenguas oficiales en la Comunidad Autónoma, lo que limita la cantidad de texto que pueden contener. Además, el nivel de lenguaje utilizado y la información contenida se han diseñado para





Figura 9. Mapa de distribución de las 13 geozonas establecidas por el proyecto de geoturismo Geo-Basque.

todos los niveles educativos. En su elaboración se ha primado la comunicación visual combinando fotografías con esquemas tridimensionales de bloque-diagrama con rápidos textos clave y llamadas de atención sobre aspectos llamativos o singulares (del tipo ¿sabías que?).

Todos los paneles contienen a la derecha un mapa geológico sencillo con la localización del LIG en el mismo y un reloj geológico donde se indica la edad de los materiales y cuando ocurrió el proceso que se describe en el panel (figura 8).

El proceso de selección de los 28 LIG a divulgar mediante paneles del total de los 52 inventariados, se ha realizado siguiendo varios criterios. Se ha tenido en cuenta la valoración obtenida en el inventario considerando en bloques independientes el valor intrínseco o científico, el potencial didáctico-divulgativo y el potencial turístico-recreativo.

El criterio que ha primado en la selección ha sido el de escoger aquellos LIG que presentan una mayor valoración (sumando su potencial divulgativo y su valor intrínseco), de manera que todos los LIG seleccionados computan un valor superior a la media. También se han considerado otros criterios como el de la localización y la accesibilidad, así como el de mantener cierto equilibrio en cuanto a la temática a divulgar, dando así una idea general de la geodiversidad de la Reserva de la Biosfera.

En relación a la confección de los paneles, se ha procurado solamente incluir la información esencial para cada LIG. De esta manera, se ha atendido a criterios didácticos y de comunicación para poder hacer llegar al receptor una información clara, visual, concisa, científicamente correcta y atractiva.

Se han visitado todos los  
LIG seleccionados y se ha  
buscado una ubicación  
idónea para que el panel  
ilustre de una manera  
rápida y sencilla  
el proceso geológico  
que se quiere interpretar

En la elaboración de los paneles se ha optado por dos estrategias de comunicación: a) distribuir la información relativa a un LIG en varios paneles, y b) seleccionar solo aquella información que sea atractiva al público en general. Así, por ejemplo, los LIG relacionados con el estuario del Oka en el inventario son tres (LIG 40: Estuario superior; LIG 41: Estuario inferior; LIG 42: playa de Laida y barra de Mundaka), sin embargo, los paneles diseñados para estos LIG son 9.

Otra adaptación de la información contenida en los LIG ha consistido en lo contrario, es decir, hay elementos con suficiente entidad para ser un LIG, cuya información se puede agrupar en un solo cartel. Tal es el caso de los elementos del litoral o de los sistemas kársticos, que contienen demasiados elementos, extensión y entidad para ser un único LIG pero que quedan mejor agrupados en un único cartel donde, a través de un bloque diagrama, se visualiza el proceso y los diferentes

elementos. Así, en dos carteles, “El endokarst de Urdaibai” y “El karst de Ereño” se muestran la información relativa a los LIG relacionados con los procesos kársticos. Del mismo modo, en el panel “Modelado litoral” se han incorporado información relativa a varios LIG a lo largo de la costa.

Como excepción, cabe mencionar el panel “Isla de Izaro/Plataforma La Gaviota”, donde se ha incluido información referente a la plataforma utilizada hoy en día como almacén de gas. Es importante también dar a conocer el aspecto económico de la geología como recurso no necesariamente reñido con la conservación.

Para determinar el lugar exacto para la colocación de los paneles, se han visitado todos los LIG seleccionados y se ha buscado una ubicación idónea para que el panel ilustre de una manera rápida y sencilla el proceso geológico que se quiere interpretar. Además, se ha puesto especial interés en escoger lugares de fácil acceso y máxima afluencia de público, en la medida de lo posible, si bien se han tenido que tomar varias decisiones para escoger estos sitios. Por ejemplo, el panel relativo al límite K/T ha sido complicado de ubicar porque el lugar idóneo, donde mejor aflora no tiene espacio físico para estacionar y queda lejos de vías de tránsito. En este caso se ha optado por buscar un lugar más lejano, panorámico y bien orientado hacia el afloramiento, cercano a un restaurante concurrido. En la guía, además de dar cuenta de la situación del panel, se propone un itinerario a pie hasta el límite K/T desde el restaurante esperando a que a alguien le pique la curiosidad y se acerque hasta allí.

En aquellos LIG en los que existe peligro de expolio, como por ejemplo, en el relativo a la Lumaquela de Mundaka, se ha elaborado un panel que invita a la observación más que a la recolección (en la guía se explicita la prohibición de recoger fósiles y rocas) y se ha optado por ubicarlo en un lugar urbano de esta villa marinera alejado del afloramiento pero desde el que se observan bien estos materiales.

Otro de los grandes retos es incorporar la información relativa a los LIG en el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (PRUG), actualmente en proceso de revisión. Se pretende incorporar una nueva figura de protección (LIG), delimitada cartográficamente, que cuente con una normativa de uso del suelo asociada que promueva su protección y divulgación.

## La Red de Geoturismo del País Vasco (Geo-Basque)

El geoturismo se está consolidando como una fuente de atracción turística importante, tanto a escala nacional como incluso internacional



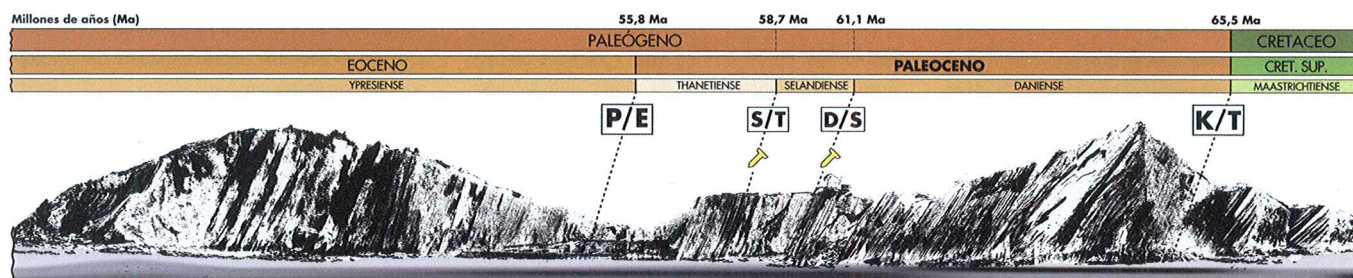


Figura 10. Esquema de la sección de Zumaia con los límites KT y PE y los recientemente definidos estratotipos de límite del Selandiense y el Thanetiense. Los cuatro límites se encuentran en menos de 200 m de afloramiento continuo.

(Carcavilla *et al.* 2011). El País Vasco no ha quedado al margen y algunas comarcas han apostado por desarrollar iniciativas geoturísticas como señal identitaria y polo de atracción turística. El biotopo litoral Deba-Zumaia o el Geoparque de la Costa Vasca son quizás los proyectos más conocidos del País Vasco, pero existen otras apuestas importantes como las minas de Arditurri y el museo de Luberri en Oiartzun, las cuevas de Arrikruz y Pozalagua, el museo y el entorno minero de Gallarta, las salinas de Añana o los paneles y recorridos geológicos de Urdaibai. Cada una de ellas funciona de manera independiente, y entre todas atraen anualmente a más de 200.000 personas, que participan directamente en las visitas o excursiones guiadas ofertadas.

Este contexto representa un punto de partida ideal para la elaboración de una Red de Geoturismo de escala regional, ya que se dispone de unas infraestructuras de geoturismo consolidadas aunque independientes; un interés popular y una implicación institucional y mediática importante; un profundo conocimiento geológico de la región; una red de espacios naturales protegidos acondicionados para el uso público.

El objetivo fundamental de la Red Geo-Basque es crear una red unificada de geoturismo que, estando formada por iniciativas geoturísticas independientes, se pueda identificar y promocionar como un solo producto. La red muestra tanto el registro como los procesos geológicos del País Vasco. De esta manera, se busca convertir el País Vasco en un destino de geoturismo de referencia para el continente europeo y contribuir a la puesta en valor, divulgación y conservación de su patrimonio geológico.

A efectos de este proyecto se han definido los siguientes conceptos:

- **Lugar de Interés Geoturístico (LIGt):** son aquellos enclaves que poseen un valor geológico notable por su interés científico, didáctico y/o estético y que además presentan características de localización y accesibilidad idóneas para poder ser utilizado como recurso turístico previa adopción de las medidas de protección necesarias.

- **Geozona (Gz):** es un territorio que presenta un patrimonio geológico notable por su singularidad, variedad o belleza, que además ha sido inventariado y acondicionado para el desarrollo de un proyecto geoturístico y que trabaja coordinado y unificado por una red de orden superior, buscando aumentar la capacidad de atracción global del territorio para captar nuevos visitantes.
- **Los Recursos Geoturísticos (RGT):** son todas las infraestructuras, publicaciones y actividades consumibles en destino que puede ofertar un territorio para el disfrute y la interpretación del patrimonio geológico y el geoturismo.

Las geozonas se encargan de generar el producto en destino y la red focaliza sus esfuerzos en la promoción exterior, la gestión de subvenciones y la supervisión de todos los proyectos de cada geozona

Los RGT definidos para la Red Geo-Basque se clasifican en cuatro grupos en función de su naturaleza y agrupan los siguientes componentes:

- **Actividades geoturísticas:** visita de un LIGt, realización de una georuta, visita a un centro de interpretación, disfrutar de un mirador panorámico y realizar una visita guiada.
- **Infraestructuras de uso público:** centros de interpretación, oficina de información, adaptación de los LIGt, adaptación de las georutas, señalizaciones, miradores, aparcamientos y accesos.

- **Material de interpretación:** mapa-folleto y guía de campo de cada geozona, unidades didácticas, paneles de interpretación, página web de la red, guía general de la red.
- **Servicios complementarios:** club de empresas y establecimientos "amigos" de la red.

El inventario inicial de puntos de interés geoturístico contempla 90 Lugares de Interés Geoturístico que se agrupan en 13 geozonas (figura 9). Estas geozonas son la unidad de trabajo de la red y han de tener entidad suficiente para ofertar en sí mismas una propuesta geoturística completa.

Desde el punto de vista geológico, cada geozona tiene su propia personalidad, y entre todas se complementan para cubrir la totalidad del registro de la CAPV. El modelo de gestión de la red tiene dos niveles de acción bien definidos: la gestión de cada Geozona, formada por una mesa de trabajo local, y la gestión de la red general, formada por un representante de cada geozona y una oficina técnica con experiencia en Geoturismo. Los dos niveles deberán trabajar en aspectos relacionados con el patrimonio geológico, la geoconservación, los recursos geoturísticos y la promoción y la administración. Sin embargo, las obligaciones de cada nivel han de estar muy bien delimitadas, tal y como han sido definidas en el proyecto. En general, las geozonas se encargan de generar el producto en destino y la red focaliza sus esfuerzos en la promoción exterior, la gestión de subvenciones y la supervisión de todos los proyectos de cada geozona.

Los criterios de adhesión son las normas internas consensuadas de las que se dotan y que libremente aceptan todas las entidades que aspiran a formar parte de la red. Estos criterios constituyen el marco de referencia para asegurar los estándares mínimos de calidad, tanto para cada elemento particular como para el conjunto del producto turístico. Se plantean dos tipos de criterio:

- **Criterios obligatorios (O):** son de obligado cumplimiento y marcan un mínimo de RGT con los que la geozona puede captar un público más



especializado capaz de guiarse en el campo sin grandes infraestructuras.

- **Criterios complementarios (C):** el cumplimiento de estos criterios plantea actuaciones de infraestructuras de uso público y señalización para generar una oferta más accesible e interesante para el público general.

Con el cumplimiento paulatino de estos criterios, la red busca una mejora continua. En el momento inicial se ofrece un periodo de adaptación de tres años para el cumplimiento de los criterios obligatorios y, en adelante, se exige un cumplimiento paulatino de un 30% de los criterios recomendados pendientes cada tres años. Los criterios obligatorios iniciales definidos marcan un nivel mínimo asequible para que las diferentes geozonas puedan participar en el proyecto.

Se han definido también criterios de adhesión específicos para las oficinas de información, los centros de interpretación, los restaurantes, los alojamientos adheridos y las empresas homologadas por la red.

En la fase final del proyecto se ha realizado un diagnóstico de la situación de cada geozona en relación a los criterios de adhesión. En consecuencia, se ha elaborado también una propuesta concreta de actuación para que cada geozona cumpla los mínimos exigidos. Se ha realizado también un análisis acerca de las competencias administrativas y de otro tipo que confluyen en cada geozona.

Además de las recomendaciones de actuación generales realizadas para cada geozona, se adjunta también un mapa con la localización de los principales RGT propuestos: georutas a pie, georuta integral en coche, museos y centros de interpretación, centros de información y miradores panorámicos con paneles interpretativos.

A escala de red se han diseñado también las siguientes rutas temáticas:

- **Tour Geo-Basque:** historia geológica de la CAPV a través de las Gz de Aiako Harria, Aralar, Arantzazu, Geoparque, Valdegovia, S. de Cantabria, Barrika y Urdaibai.
- **Geotour del Flysch:** formado por las Gz de Jaizkibel, Geoparque y Barrika.
- **Geotour del Karst:** formado por las Gz de Arantzazu, Indusi, Karrantza, Aralar y Geoparque.
- **Geotour del Cuaternario:** formado por las Gz de geoparque, Urdaibai, Barrika, Aralar, S. Salvada y Valdegovia.
- **Geotour de la minería:** formado por las Gz de Aiako Harria, Zona Minera, Aralar, Valdegovia, Carranza y Urdaibai.
- **Geotour de los miradores:** formado por los miradores más representativos de cada geozona.

### El flysch de Zumaia (Geoparque de la Costa Vasca)

El biotopo litoral entre Deba y Zumaia abarca aproximadamente 8 km de costa guipuzcoana y se sitúa a medio camino entre Bilbao y San Sebastián. Se trata de un entorno especialmente atractivo por la belleza de sus grandes acantilados y sus paisajes bucólicos, que esconden además uno de los grandes afloramientos geológicos del planeta: el flysch de Zumaia.

Desde el punto de vista geológico nos encontramos en el dominio septentrional de la cuenca vasco-cantábrica, formado principalmente por materiales mesozoicos y cenozoicos de origen marino profundo. El tramo del biotopo litoral abarca aproximadamente 55 Ma a lo largo de una sucesión prácticamente continua de tipo flysch, desde el Cretácico inferior (Albiense) hasta el Paleógeno medio (Eoceno), incluyendo excelentes afloramientos de los límites Cretácico/Terciario (*geosite*) y Paleoceno/Eoceno, además de los recientemente definidos estratotipos de límite del Selandiense y del Thanetiense (*figura 10*).

Cualquier actividad extractiva, muestreo científico o acción que afecte al patrimonio geológico debe ser autorizada por el órgano gestor

El órgano gestor del biotopo (Diputación Foral de Gipuzkoa) ha desarrollando un protocolo específico de geoconservación y utilización del recurso geológico que ha sido incluido en su plan de gestión. Cualquier actividad extractiva, muestreo científico o acción que afecte al patrimonio geológico debe ser autorizada por el órgano gestor. Esta iniciativa pretende erradicar la actividad extractiva y fomentar y coordinar la actividad científica del biotopo, para que esta se realice de una manera regulada y sus resultados puedan ser utilizados para la divulgación general.

La divulgación de los valores paisajísticos y geo-científicos es uno de los distintivos principales del biotopo ya que este presenta condiciones inmejorables de vistosidad, accesibilidad e interés. Para ello, se ha diseñado una gama de

productos e iniciativas que, basados en el contenido, abarcan a todo tipo de público.

Los productos de divulgación del biotopo pueden resumirse en:

- **Flysch, el susurro de las rocas:** documental de calidad cinematográfica que consiguió reunir y entrevistar en Zumaia a 25 científicos multidisciplinares de gran renombre internacional. Con esta apuesta se ha buscado internacionalizar el afloramiento en el campo de la divulgación. El documental ha sido premiado por la International Association of Media for Sciences (IAMS) y ha sido visto por más de 500.000 personas ([www.flyschzumaia.com](http://www.flyschzumaia.com)).
- **Ciclo de conferencias "Haitzen Hitza":** organizado en San Sebastián con diez de los científicos de mayor renombre internacional sobre la historia del clima y la vida en la Tierra. El objetivo de este ciclo fue crear una identificación del biotopo con el conocimiento científico y acercar a grandes figuras de la investigación al público general ([www.haitzenhitza.com](http://www.haitzenhitza.com)).
- **Reconstrucción 3D del afloramiento:** se está desarrollando una reconstrucción tridimensional sobre la evolución geológica del afloramiento mediante el programa Geo-modeller con el objetivo de facilitar la comprensión de su estructura al público general.
- **Libro Flysch Algorri Mendata.** Se trata de un libro de gran formato y cuidado diseño, que utiliza la atracción de fotografías espectaculares para introducir contenidos mediante los pies de foto.
- **Guía de campo geo-científica Zumaia section:** está editada en inglés por el grupo de estratigrafía y paleontología de la Universidad del País Vasco y representa una excelente resumen de los principales puntos de interés científicos de la sección de Zumaia.

Además de los productos de divulgación citados existe una amplia gama de recorridos y visitas guiadas sobre el terreno:

- **Guía de campo y red de senderos temáticos del biotopo:** se ha diseñado una red de cinco senderos temáticos con 47 puntos de interés marcados sobre el territorio con una pequeña placa e interpretados en la *Guía de campo y recorridos del biotopo litoral Deba-Zumaia*.
- **Unidades didácticas y salidas guiadas:** además de los productos de divulgación editados se ha diseñado también una completa gama de unidades didácticas y salidas turísticas, tanto a pie como en barco.

Además de las publicaciones oficiales citadas hay que destacar también más de una veintena de



publicaciones en revistas y medios de divulgación, medio ambiente y viajes, así como alrededor de 500 impactos en prensa escrita y audiovisual de carácter estatal.

#### El futuro cercano

Actualmente, se está realizando el inventario de Lugares de Interés Geológico de la Comunidad Autónoma y se está redactando la Estrategia de Geodiversidad para la CAPV. Probablemente, estos trabajos estarán acabados para septiembre del año 2012, por lo que tras la finalización de los mismos comienza un largo y duro trabajo de implementación de la Estrategia que seguramente durará varios años e implicará la necesidad de organizar unas segundas jornadas, programadas para final de este año, en este caso centradas en organizar a los actores que trabajan en el ámbito de la geodiversidad y el patrimonio geológico del País Vasco, para lograr entre todos la consecución de los objetivos de la Estrategia.

#### Conclusiones

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, se puede concluir que en el País Vasco existe un compromiso fuerte con la geodiversidad. La sociedad y sus administraciones gestoras valoran

## Actualmente se está realizando el inventario de Lugares de Interés Geológico de la Comunidad Autónoma y se está redactando la Estrategia de Geodiversidad para la CAPV

cada vez más su patrimonio geológico como bien cultural y educativo e incluso, como motor de desarrollo rural.

Asimismo, es posible asegurar que existe una voluntad y predisposición de los actores y entidades significativos del País Vasco de trabajar a favor de la promoción de la geodiversidad, y que existen iniciativas locales de éxito que necesariamente deben ser articuladas desde un punto de vista integrador y global.

Por lo tanto, se ha estimado necesaria la implementación de una Estrategia de Geodiversidad para el País Vasco, la cual ha comenzado sus primeros pasos aunque, obviamente, tiene mucho camino por recorrer. Este camino tiene que construirse sobre unos pilares firmes que deben ser un inventario de LIG debidamente contrastado, la implementación de políticas de geoconservación y divulgación y la adecuación de la legislación existente.

Los resultados de la experiencia realizada en la zona piloto han sido exitosos y están sirviendo de base contrastada para la correcta implementación de la Estrategia de Geodiversidad en el País Vasco.

#### Agradecimientos

Los autores quieren agradecer expresamente a la doctora Miren Mendía Aranguren (UPV/EHU), al doctor Asier Hilario Orús (GE05), a Juan González Lastra (TECNA) y a sus colaboradores el trabajo realizado dentro de los diferentes proyectos enmarcados en la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco y que en gran parte ha servido de base para la redacción del presente artículo.

#### Bibliografía

- Adán de Yarza, R. (1885). *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*. Descripción física de geológica de la provincia de Álava, Madrid, 176 p.
- Carcavilla Urquí, L., López Martínez, J. y Durán Valsero, J. J. (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, Serie: Cuadernos del Museo Geominero, 7, 1-405.
- Carcavilla L. Belmonte, A., Durán, J. J. y Hilario, A. (2011). Geoturismo: concepto y perspectivas en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19.1: 79-92.
- Cendrero, A. (1996). El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización, en: *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 17-38.
- Cox, L. (2003). *Staffordshire geodiversity action plan*. Staffordshire Wildlife Trust, 59 pp.
- DFB (1990). *Puntos de interés geológico de Bizkaia*. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao, 270 p.
- DFG (1991). *Puntos de interés geológico de Gipuzkoa*. Diputación Foral de Gipuzkoa, Donostia-San Sebastián, 167 p.
- DFA (1995). *Álava desde la carretera*. Diputación Foral de Araba, Vitoria-Gasteiz, 151 p.
- EVE/EEE (2002a). *Mapa de rocas y minerales del País Vasco*. Bilbao, 209 p.
- EVE/EEE (2002b). *Mapa geológico del País Vasco, 1:25.000*. Ente Vasco de la Energía/Euskal Enérgia Erakundea, Bilbao, 486 p.
- Gómez-Tejedor, J. (1980). *Geología de la costa vizcaína*. Colección de temas vizcaínos. Caja de Ahorros Municipal de Vizcaya, Bilbao, vol. 67-68, Bilbao, 111 p.
- Gómez-Tejedor, J. (1983). Estudios de Geología Regional en Vizcaya anteriores al siglo XX. Tesis doctoral 133/83, Universidad Complutense de Madrid, inédita, 649 p.
- Hose, T. A. (2000). Geoturismo europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas, en: *Patrimonio Geológico: Conservación y gestión*. D. Barretino, W. P. Winbledon y E. Gallego (eds.). ITGE, Madrid, 137-159.
- Mendía, M., Aranburu, A., Carracedo, M., González, M. J., Monge-Ganuzas, M. y Pascual, A. (2010). *Geodiversidad*. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco (<http://www.euskadi.net/geodibertsitatea>)
- Morales Miranda, J. (1998). *Guía práctica para la interpretación del patrimonio. El arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, TRAGSA, Sevilla, 313 p.
- Morales Miranda, J. (2000). *La interpretación del patrimonio como herramienta para el desarrollo territorial*. Arona. *Cuaderno de Patrimonio Histórico y Cultural*, 1: 49-51.
- Page, K. N. (1992). Site information boards for geological and geomorphological SSSIs. *Earth Science Branch, English Nature Research Reports*, 26, 20 p.
- Rat, P. (1959) Les Pays Crétacées Basco-cantabriques (Espagne). Thèse, Dijon, publicación en l'Université de Dijon, 18, 1-525.
- Vera, J. A. (ed.) (2004). *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid, 890 p.